

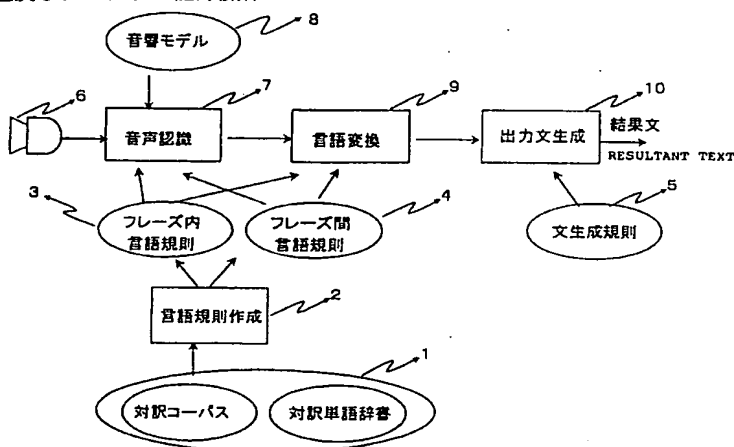


(51) 国際特許分類6 G06F 17/28	A1	(11) 国際公開番号 WO99/63456  (43) 国際公開日 1999年12月9日 (09.12.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02954  (22) 国際出願日 1999年6月2日 (02.06.99)  (30) 優先権データ 特願平10/155550 1998年6月4日 (04.06.98) JP 特願平11/39253 1999年2月17日 (17.02.99) JP 特願平11/41186 1999年2月19日 (19.02.99) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 脇田由実 (WAKITA, Yumi) [JP/JP] 〒631-0021 奈良県奈良市鶴舞東町1丁目68-305 Nara, (JP) (74) 代理人 弁理士 松田正道 (MATSUDA, Masamichi) 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番3号 新大阪生島ビル Osaka, (JP)		(81) 指定国 CN, US  添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: LANGUAGE CONVERSION RULE PREPARING DEVICE, LANGUAGE CONVERSION DEVICE AND PROGRAM RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称 言語変換規則作成装置、言語変換装置及びプログラム記録媒体

- 1 ... BILINGUAL CORPUS; BILINGUAL WORD DICTIONARY
- 2 ... LANGUAGE RULE PREPARATION
- 3 ... IN-PHRASE LANGUAGE RULES
- 4 ... PHRASE-TO-PHRASE LANGUAGE RULES
- 5 ... TEXT GENERATING RULES
- 7 ... SPEECH RECOGNITION
- 8 ... ACOUSTIC MODEL
- 9 ... LANGUAGE CONVERSION
- 10 ... OUTPUT TEXT GENERATION



(57) Abstract

A language conversion rule preparing device, a language conversion device and a program recording medium which can eliminate a conventional poor development efficiency and troublesome efforts caused by the inability of conversion into an object language when part of an input voice text is not yet learned or a speech recognition partially fails and by the necessity of manually preparing phrase dictionaries and phrase-to-phrase rules required for the conversion, and which comprises a language rule preparing unit for automatically learning statistically generic or semantic restriction rules for partial words or word strings from a bilingual corpus and describing the rules in an object language text-to-source language text corresponding form, a speech recognition unit for recognizing a source language text speech using the prepared language rules to output the recognized results and a language conversion unit for converting the source language text to an object language text using the same language rules, thereby making it possible to ensure a positive conversion to an object language despite the presence of a not-yet-learned portion in an input voice text or a partial error in speech recognition and prepare automatically with little human intervention phrase dictionaries and phrase-to-phrase rules required for the conversion.

入力音声文の一部に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こした場合、目的言語への変換が不可能となり、さらに、変換に必要なフレーズ辞書作成やフレーズ間規則作成は人手で行なわなければならない、開発効率が悪く手間がかかる。

対訳コーパスから部分的な単語または単語列に対する統語的または意味的制約規則を統計的に自動学習し、目的言語部分文と原言語部分文とが対応した形で規則を記述しておく言語規則作成部と、作成された言語規則を用いて原言語文音声の音声認識を行い認識結果を出力する音声認識部と、同じ言語規則を用いて原言語文を目的言語文に変換する言語変換部とを備え、入力音声文に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こしても、必ず目的言語への変換を可能とし、さらに、変換に必要なフレーズ辞書作成やフレーズ間規則を、なるべく人手をかけずに自動的に作成できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロベニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ルクトセンプルグ	SZ	スワジランド
BD	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BH	バーレーン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ブルンジ	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	モザンビーク	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ネーデル	VN	ベトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YC	ウイグル
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明 細 書

### 言語変換規則作成装置、言語変換装置及びプログラム記録媒体

#### 技術分野

本発明は、入力音声または入力テキストを、他言語または他の文体型などに変換して出力する言語変換装置とその変換規則を作成する言語変換規則作成装置に関する。

#### 背景技術

以下、従来の技術を言語変換装置の1つである、入力音声了他言語に翻訳（以下通訳と呼ぶ）する装置を例にして説明する。

通訳装置は、音響信号として入力された発声文を単語テキスト列で表示された出力文に変換するための音声認識と、単語テキスト列で表示された文を入力し他言語文に翻訳する言語翻訳とを順次実行することで通訳を実現している。さらに上記言語翻訳部は、入力文の統語的または意味的構造を解析する言語解析部と、解析結果に基づいて他言語に変換する言語変換部と、翻訳結果から自然な出力文を生成する出力文生成部とから構成されている。

しかし、音声認識部が発声文の一部を誤認識した場合や、文にあいづちや言い直しなどが挿入されたり、文として不完結なまま発声を終えてしまうなど、発声文自体が統語的または意味的にも不自然な場合は、音声認識結果を言語解析部に入力しても解析が失敗し、結果的に翻訳結果が出力されないという問題があった。

この問題を解決するために、フレーズに分割し、フレーズ内とフレーズ間とを分けて規則化し、不完結な発声にはフレーズ内規則のみを用いて解析し、解析結果の出力を可能にするように構成することである。（たとえば 竹沢、森元：電子通信学会論文誌 D-II, Vol. J79-D-II(12)）。図 1 4 は従来のフレーズ内及びフレーズ間規則例である。この例では、コーパス例 3 0 1 の「今晚 シングルの部屋の予約 お願いね」に対して、フレーズ内規則は、書き言葉にも共通な文法規則に基づきフレーズ内規則 3 0 2 のような木構造で記述し、フレーズ間規則は、学習用コーパスにおけるフレーズ間の隣接確率で記述されている。例えばフレーズ間規則はフレーズ間規則 3 0 3 のように記述される。

入力文を解析する際には、文頭から順次フレーズ内規則を当てはめ、フレーズの終端では、各フレーズ毎に隣接確率の高いフレーズ候補が隣接するようにフレーズを接続しながら入力文解析が行われる。このような文解析方法では、文の一部が誤認識を起し通常の文全体の解析が失敗する場合でも、誤認識を含まない部分のフレーズ解析は正しく行われるため、解析された部分フレーズのみを翻訳することにより、翻訳結果を部分的に出力できる枠組みになっている。

また、この問題に解決するために、従来の文法に則って言語解析を行うのではなく、従来の文法では解析できないような発声文も含めた発声文例から、対応する原言語文と目的言語文の対訳フレーズを抽出し、このフレーズ対をなるべく一般化した形で記述された対訳フレーズ辞書を作成し、この辞書を用いて言語解析と言語変換とを行う方法も提案されている。（たとえば、古瀬、隅田、飯田：情報処理学会論文誌 Vol135, no3, 1994-3）図 1 5 は従来の

言語変換規則作成装置である。通訳を行う前に、予め発声文対訳コーパスから対訳フレーズ辞書を作成する。ここでも、一部の単語が誤ったり省略されたりすることを考慮し、発声文例をフレーズ毎に分割し、フレーズ内規則とフレーズ間の依存規則とを作成している。まず形態素解析部 360 で、原言語文と目的言語文との形態素解析を行ない、各文を形態素列に変換する。次にフレーズ決定部 361 で、原言語及び目的言語の形態素例をフレーズ単位に分割し、フレーズ内規則とフレーズ間の依存関係規則を作成する。この際のフレーズ単位は、意味的にまとまった単位であることに加えて、対訳において対応関係が明らかな部分文であることを考慮して人手で決定される。たとえば、「部屋の予約をお願いしたいんですが」「I'd like to reserve a room」という対訳文例は、(a)「部屋の予約」「reserve a room」、(b)「をお願いしたいんですが」「I'd like to」 という (a) (b) 2 つの対訳フレーズに分割され、「(a)を(b)する」「(b) to (a)」という依存関係が規則化される。上記対訳フレーズは対訳フレーズ辞書 362 に、フレーズ間の依存関係を対訳の形で表されたものはフレーズ間規則テーブル 363 に各々保管される。このような処理が対訳コーパスに含まれた全発声文分について行われる。このフレーズの分割と依存関係は、文の意味的情報やどの程度文法的に崩れていないかの度合いなどのファクターから決定されるため、自動的に各文について決定することが難しく、従来は人手で決定されている。

しかしながら、第 1 の従来例における文解析手段においては、扱っているフレーズは原言語のみに依存した言語依存フレーズであり、目的言語のフレーズ単位とは合わない場合が多い。そのため、原言語においては正しいフレーズを言語変換部に入力しても、結局は受理できない場合が多い、という問

題を有している。この第1の従来例の枠組みは、言語非依存フレーズを用いても可能な枠組みではあるが、その場合は、言語非依存フレーズの解析を人手で作成する必要がある、開発に時間がかかる、人手の作成基準の揺れが規則性能を歪ませるという新たな問題が生じる。

また、第2の従来例における対訳フレーズ辞書作成方法においては、発声文の意味的情報や文法的情報を自動的に解析できる手段がないために、人手で作成しなければならない。そのため、開発に時間がかかり、人手の作成基準の揺れが規則性能を歪ませるという問題点がある。たとえば、通訳装置の目標となるタスクを変更したり、原言語及び目的言語の言語種が変更になった場合は、一度構築した規則を適応できずにはじめから規則を作成しなければならず、開発効率が悪く手間がかかる。

また、上記フレーズ辞書362やフレーズ間規則363は、対訳コーパスの対応関係を重視してフレーズ単位を決定しており、音声認識部364が認識するのに適切なフレーズ単位であるかどうかの評価がなされているものではない。音声認識にとって適切なフレーズかどうかを人手で判断しながらフレーズ単位を決めることは困難であり、決定されたフレーズを用いて認識した場合、認識率が確保できる保証がない、という課題を有している。

## 発明の開示

本発明の目的は以上の問題点を解決し、入力音声文に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こしても、必ず目的言語への変換を可能とし、さらに、変換に必要なフレーズ辞書作成やフレーズ間規則を、なるべく人手をかけずに自動的に作成できる言語変換装置を提供することにある。

上述した課題を解決するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、音声またはテキストで入力される言語変換の対象となる文（以下、原言語文と呼ぶ、これに対応して言語変換された文を目的言語文と呼ぶ）と、目的言語文とが対になった学習用データベース（以下、対訳コーパスと呼ぶ）から単語または単語列に対する文法的または意味的制約規則を学習して得られた言語規則を格納する格納手段と、

格納された前記言語規則を用いて入力音声の音声認識を行い、言語変換の対象となる文で認識結果を出力する音声認識部と、

前記音声認識部で用いられたのと同じ前記言語規則を用いて言語変換の対象となる文を言語変換された文に変換する言語変換部とを備えたことを特徴とする言語変換装置である。

また、第2の本発明（請求項2に対応）は、前記言語規則は、言語変換の対象となる文と、変換された文とが共に意味的なまとまりを形成する部分（体型非依存フレーズと呼ぶ）に分割し、前記体型非依存フレーズ内の言語規則と前記体型非依存フレーズ間の言語規則とを分けて規則化されて作られるものであることを特徴とする第1の本発明に記載の言語変換装置である。

また、第3の本発明（請求項3に対応）は、前記言語規則は、前記体型非依存フレーズ内の文法的または意味的規則と前記体型非依存フレーズ間の共起または接続関係を規則化されて作られるものであることを特徴とする第2の発明に記載の言語変換装置である。

また、第4の本発明（請求項4に対応）は、前記言語変換部で用いられたのと同じ言語規則を用いて前記言語変換された文を音声合成する音声合成部とを備えたことを特徴とする第1の発明に記載の言語変換装置である。

また、第5の本発明（請求項5に対応）は、前記言語規則のうち、目的言語文が同じである言語規則を同じカテゴリーとしてまとめられた言語規則群に対して、前記言語規則群に含まれる言語規則の言語変換の対象となる文の音響的規則間距離を算出する規則間距離算出部と、

音声認識の認識レベルを上げるために、算出された前記距離が近い言語規則どうしをマージすることで前記規則群の最適化を行う最適規則作成部と、  
を備えたことを特徴とする第1～4の発明のいずれかに記載の言語変換装置である。

また、第6の本発明（請求項6に対応）は、対訳コーパスと、

その対訳コーパス中の原言語文及び目的言語文における単語または品詞の隣接頻度を算出し、頻度の高い単語及び品詞を連結して意味的なまとまりを形成する部分文（以下、フレーズと呼ぶ）を抽出するフレーズ抽出部と、

前記フレーズ抽出部で抽出された前記フレーズで、原言語及び目的言語のフレーズの間接関係を調べることで対応するフレーズを決定するフレーズ決定部と、

決定された前記対応するフレーズを保管しておくフレーズ辞書とを備え、

前記フレーズ辞書は、言語変換を行う際に用いられ、その言語変換は、原言語文が入力された際にこの入力文と前記フレーズ辞書に格納されている前記対応するフレーズとを照合することで言語または文体変換を行うものであることを特徴とする言語変換規則作成装置である。

また、第7の本発明（請求項7に対応）は、前記フレーズ決定部は、原言語及び目的言語のフレーズの間接関係を調べることで対応するフレーズを決定することを特徴とする第6の本発明に記載の言語変換規則作成装置である。



また、第 8 の本発明（請求項 8 に対応）は、前記対訳コーパスの原言語文を単語列に変換する形態素解析部と、

その形態素解析部の結果を利用して原言語文及び目的言語文の一部または全部の単語を品詞名で置き換えた対訳コーパスを作成する品詞化部を更に有し、

前記フレーズ抽出部は、前記品詞化部で品詞化された対訳コーパスからフレーズを抽出することを特徴とする第 6 の本発明に記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 9 の本発明（請求項 9 に対応）は、原言語と目的言語との対訳単語辞書を有し、

前記品詞化部は、前記対訳単語辞書で対応付けされている単語でかつ原言語が内容語である単語を品詞化することを特徴とする第 8 の発明に記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 10 の本発明（請求項 10 に対応）は、前記対訳コーパスの原言語文を単語列に変換する形態素解析部と、

その形態素解析部の結果を利用して、意味的類似した単語を同クラスと見なして単語を分類し、同クラス内の単語に同コードを与えている表（以下、分類語彙表という）に基づき、原言語文及び目的言語文の一部または全部の単語を前記分類語彙表のコードに置き換えた対訳コーパスを作成する意味コード化部を更に有し、

前記フレーズ抽出部は、前記意味コード化部でコードに置き換えられた対訳コーパスからフレーズを抽出することを特徴とする請求項 6 記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 11 の本発明（請求項 11 に対応）は、原言語と目的言語との対訳単語辞書を有し、

前記意味コード化部は、前記対訳単語辞書で対応つけられている単語のみ意味コード化することを特徴とする第 10 の発明に記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 12 の本発明（請求項 12 に対応）は、前記フレーズ抽出部は、予め優先的にフレーズとみなしたい単語または品詞列を原言語と目的言語を対にして保管しておくフレーズ定義表をも利用して、フレーズを抽出することを特徴とする第 6 の本発明に記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 13 の本発明（請求項 13 に対応）は、コーパスのパープレキシティー（文複雑度）を算出する文複雑度算出部を有し、

前記フレーズ抽出部は、単語または単語クラスの隣接頻度と前記文複雑度を用いてフレーズを抽出することを特徴とする第 6 ～ 13 の発明のいずれかに記載の言語変換規則作成装置である。

また、第 14 の本発明（請求項 14 に対応）は、第 1 ～ 13 の発明のいずれかに記載の言語変換装置または言語変換規則作成装置の各構成要素の全部または一部の機能をコンピュータに実行するためのプログラムを格納していることを特徴とするプログラム記録媒体である。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における言語変換装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態における言語変換装置の構成を示すブ

ロック図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態における言語規則の作成を説明する図である。

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における最適言語規則の作成を説明する図である。

図 5 は、本発明の第 3 の実施の形態における言語変換装置及び言語規則作成装置の構成を示すブロック図である。

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態における言語変換規則の作成を説明する図である。

図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態における対訳フレーズ間規則表と対訳フレーズ辞書の例を示す図である。

図 8 は、本発明の第 4 の実施の形態における言語変換装置及び言語規則作成装置の構成を示すブロック図である。

図 9 は、本発明の第 4 の実施の形態におけるフレーズ定義表の例を説明する図である。

図 10 は、本発明の第 5 の実施の形態における言語変換装置及び言語規則作成装置の構成を示すブロック図である。

図 11 は、本発明の第 5 の実施の形態における言語規則の作成を説明する図である。

図 12 は、本発明の第 6 の実施の形態における言語変換規則作成装置の構成を示すブロック図である。

図 13 は、音声合成部を有する言語変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 4 は、従来の言語変換装置で用いられる言語規則の例を示す図である。

図 1 5 は、従来の言語変換装置の構成を示すブロック図である。

(符号の説明)

- 1 対訳コーパス
- 2 言語規則再生部
- 3 フレーズ内言語規則
- 4 フレーズ間言語規則
- 5 文生成規則
- 6 マイクロフォン
- 7 音声認識部
- 8 音響モデル
- 9 言語変換部
- 10 出力文生成部
- 101 対訳コーパス
- 102 形態素解析部
- 103 内容語定義表
- 104 品詞化部
- 105 フレーズ抽出部
- 106 フレーズ決定部
- 107 対訳単語辞書
- 108 対訳フレーズ間規則表
- 109 対訳フレーズ辞書
- 110 音声認識

- 1 1 1 言語変換
- 1 1 2 出力文生成
- 1 1 3 音響モデル
- 1 1 4 文生成規則

### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

(第 1 の実施の形態)

まず第 1 の実施の形態について説明する。

第 1 の実施の形態では、言語変換装置の一例として、従来例同様、異なる言語間の変換を行う通訳装置を用いて説明する。図 1 は本実施の形態の通訳装置のブロック図である。

本実施の形態の通訳装置は、まず通訳する前に、言語解析部 2 で予め対訳コーパスや対訳単語辞書などを有している学習用データベース 1 から発声文の原言語及び目的言語の言語規則を学習する。言語規則の学習例を図 3 に示す。

言語規則作成部 2 では、たとえば、品詞タグが付与されている対訳コーパスを用いて原言語文及び目的言語文の内容語を品詞化する。さらに、原言語におけるフレーズと目的言語におけるフレーズとが一まとまりとして対応している場合に、その一まとまりを体型非依存フレーズとしてその境界を区切る。すなわち、原言語における体型依存フレーズと目的言語における体型依存フレーズとが一まとまりとして対応している場合に、その一まとまりを体型非依存フレーズの境界とする。原言語の体型依存フレーズに対応する目的

言語の体型依存フレーズがひとまとまりとして対応しない場合には、対応する部分がひとまとまりとして存在するまで体型依存フレーズの連結やフレーズ境界の修正を行い体型非依存フレーズとする。図3において、対訳コーパスの文「今晚、部屋の予約をしたいんですが」「I'd like to room-reservation tonight」26が、内容語の品詞化30で、「＜普通名詞＞ | ＜普通名詞＞の＜サ変名詞＞ | をしたいんですが」27のように品詞化されている。また「＜普通名詞＞」、「＜普通名詞＞の＜サ変名詞＞」、「をしたいんですが」のように体型非依存フレーズとして境界を区切られている。次に各体型非依存フレーズにおいて、品詞と単語の混合列、および品詞で表されている部分の単語名、さらに各体型非依存フレーズの対訳コーパスにおける出現頻度を体型非依存フレーズ内規則3として記述する。対訳コーパスの全文に対して上記規則を記述する。図3においては、上述した内容は、フレーズ内規則の記述31により3に記述される。図3の3において、規則1は、日本語が「＜普通名詞＞」であり、英語が「<noun>」である。品詞の内容としては、日本語が「今晚」、英語が「tonight」となっている。対訳コーパスに現れていれば、「明日」、「tomorrow」等も規則1に記述されるものである。

さらに、各フレーズ内規則の共起関係を体型非依存フレーズ間規則4として記述する。たとえば、共起関係をフレーズbi-gramとして規則化する場合は、各体型非依存フレーズの隣接頻度を記述しておく。

上述した内容は、図3において、フレーズ間規則の記述32が、28を記述することを意味する。28がフレーズbi-gramの例である。規則番号対が例えば「(規則1) (規則2)」となっており、その出現頻度が4となっている。これは対訳コーパスから学習する過程で、規則1と規則2が文中にな

らんで出現する回数が4回あったことを意味する。規則2と規則3が文中で  
ならんで出現する回数は28の例では6回あったことになる。

さらに、各体型非依存フレーズ間の構文構造も体型非依存フレーズ間規則  
4に記述しておく。これは図3において、フレーズ間規則の記述32が29  
を記述することである。つまりフレーズ間規則の記述32が、日本語と英語  
で体型非依存フレーズが現れる順序が違うので、順序関係の対応をつけるた  
めに25で言語構造をツリー状にして対応をとっている。

文生成規則5には、上記言語規則3および4で不足している目的言語規則  
を記述しておく。たとえば、日英翻訳の場合には、冠詞および不定冠詞規則  
や三人称単数化規則などがその内容として記述されている。

なお、フレーズ内言語規則3及び／またはフレーズ間言語規則4が本発明  
の格納手段の例である。

通訳の際には、まず発声された原言語音声はマイクロホン6から入力され  
音声認識部7に入力される。音声認識部では、たとえば、体型非依存フレー  
ズ内言語規則3として記述されている品詞および単語の混合列と体型非依存  
フレーズ間言語規則4としてのフレーズbi-gramとにより、時系列に沿って順  
次認識単語候補が予測される。予め学習されている音響モデル8と入力音声  
との距離値をベースとした音響スコアとフレーズbi-gramによる言語スコアと  
の和を認識スコアとし、Nbest-searchにより認識候補である連続単語列が決  
定される。このように決定された連続単語列は言語変換部9に入力される。  
フレーズ内言語規則3、フレーズ間言語規則4では、予め原言語と目的言語  
とが対応しながら規則化されている。言語変換部9では、上記規則を用いて  
、本連続単語列は目的言語のフレーズ列に変換され出力される。この際、入

力された原言語フレーズ列が、既に学習されたフレーズ間の構文構造に当てはまる場合には、目的言語のフレーズ列は構文構造に沿って修正された後出力される。

出力された目的言語文は出力文生成 10 に入力され、文法的な不自然さを修正する。例えば、定冠詞や不定冠詞の付与、代名詞、動詞における 3 人称化や複数化や過去形化などの最適化などが行われる。修正後の目的言語翻訳結果文はたとえばテキストとして出力される。

以上の実施の形態では、音声認識で使用する言語規則を学習する際に、原言語と目的言語とがともに意味をもつ一かたまりとなった部分を単位として規則化を行い、この規則の制約に基づいて認識を行うことにより、入力音声文に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こしても、全文に対する翻訳結果が全く出力されないという問題点を解決し、正しく認識された部分については、適切な翻訳結果を出力できる言語変換装置を実現できる。

なお、本実施の形態では、言語変換装置の 1 つの例として通訳装置を例にあげて説明したが、これは他の言語変換装置、例えばくだけた発話文を書き言葉のようなテキスト文に変換する言語変換装置においても、同様に使用することが出来る。

#### (第 2 の実施の形態)

次に第 2 の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本実施の形態でも、第 1 の実施の形態同様、通訳装置を用いて説明する。図 2 は本実施の形態の通訳装置のブロック図である。

本実施の形態の通訳装置は、まず通訳する前に、予め言語規則作成部 11 で対訳コーパスや対訳単語辞書を有している学習データベース 1 から発声文



の原言語及び目的言語のフレーズ内言語規則 1 2、フレーズ間言語規則 1 3 を学習する。学習される規則は、第 1 の実施の形態における言語規則の学習と同様である。次に学習された言語規則の最適化を行う。最適化の例を図 4 に示す。

まず、学習された体型非依存フレーズにおいて、目的言語フレーズが同じであるフレーズを同カテゴリーとしてまとめる。図 4 において、1 2 は言語規則であり、規則間距離算出 1 4 で、3 3 のようにカテゴリーとしてまとめる。規則 1、規則 2、規則 3 は目的言語規則が「I'd like to」と同じであるので、同カテゴリーになる。また、規則 4 は、目的言語規則が「please」となっているので、規則 1、規則 2、規則 3 とは別のカテゴリーに分類される。次に同カテゴリーに含まれる原言語フレーズ間の音響的距離を規則間距離算出部 1 4 で算出する。図 4 において、1 5 が原言語フレーズ間の音響的距離を算出した例である。1 5 では、規則 1 と規則 2 の距離は 7 となっており、規則 1 と規則 3 の距離は 2 となっている。

同カテゴリー規則における原言語フレーズの音響的距離は次のように算出する。まず、カテゴリー内の全ての目的言語フレーズにおける混合列の品詞部分に、同品詞であれば同じ単語を当てはめ、全ての混合列を単語列に変換する。次に各単語列の発音が類似しているかを調べるために、各単語列の文字列の違いに対する距離を、(数 1) を用いて算出し、規則間距離テーブル 1 5 に記述する。n 個の単語からなるフレーズ  $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$  (x は各単語) と m 個の単語からなるフレーズ  $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_m\}$  との間の距離を  $D(X_n, Y_m)$  として、

【数 1】

$$D(X_i, Y_j) = \min \begin{cases} D(X_{i-1}, Y_j) + d(x_i, y_j) \\ D(X_{i-1}, Y_{j-1}) + d(X_i, Y_j) \\ D(X_i, Y_{j-1}) + d(X_i, Y_j) \end{cases}$$

但し、if  $x_i = y_j$  then  $d(x_i, y_j) = 0$

else  $d(x_i, y_j) = 1$

次に最適規則作成部 16 で、距離値が一定値以内であるフレーズの中で、最も出現数の多い規則のみを残し、他の規則を消去する。たとえば、図 4 の例では、上記一定値を 2 とした場合、33 において、同カテゴリーである規則 1 と規則 3 との規則間距離は 2 であり、上記一定値 2 以下である。従って、この 2 つの規則の出現頻度の多い規則 1 を採用し、規則 3 を規則から削除する。それに合わせて出現数も書き換える。

フレーズ内言語規則 12 に書かれている全ての規則に対して上記最適規則化を行った後、消去されなかった言語規則のみをフレーズ内最適言語規則 17 として保管する。最適化された規則に従い、フレーズ間規則 13 の中の除去された規則を採用した規則で書き換え、合わせて出現数も修正する。図 4 において、最適規則作成 16 により規則 3 は削除され、規則 1 として 1 本化される。それにあわせて、規則 1 の出現数は、17 のように削除された規則 3 との和である 15 となっている。

文生成規則 5 には、コーパスから作成された上記言語規則で不足している目的言語規則を記述しておく。たとえば、日英翻訳の場合には、冠詞および不定冠詞規則や三人称単数化規則などがその内容として記述されている。

通訳の際には、まず発声された原言語音声はマイクロホン 6 から入力され

音声認識部 7 に入力される。音声認識部では、たとえば、体型非依存フレーズ内言語規則 17 として記述されている品詞および列単語の混合列と体型非依存フレーズ間言語規則 18 としてのフレーズ隣接頻度とにより、時系列に沿って順次認識単語候補が予測される。予め学習されている音響モデル 8 と入力音声との距離値をベースとした音響スコアとフレーズ bi-gram による言語スコアとの和を認識スコアとし、Nbest-search により認識候補である連続単語列が決定される。このように決定された連続単語列は言語変換部 9 に入力される。言語規則 17、18 では、予め原言語と目的言語とが対応しながら規則化されている。言語変換部 9 では、上記規則を用いて、本連続単語列は目的言語のフレーズ列に変換され出力される。この際、入力された原言語フレーズ列が、既に学習されたフレーズ間の構文構造に当てはまる場合には、目的語のフレーズ列は構文構造に沿って修正された後出力される。

出力された目的言語文は出力文生成部 10 に入力され、文法的な不自然さを修正する。たとえば、定冠詞や不定冠詞の付与、代名詞、動詞における 3 人称化や複数化や過去形化などの最適化などが行われる。修正後の目的言語翻訳結果文はたとえばテキストとして出力される。

以上の実施の形態では、音声認識で使用する言語規則を学習する際に、原言語と目的言語とがともに意味をもつ一かたまりとなった部分を単位として規則化を行った後、規則化されている目的言語部分が同じである原言語フレーズが音響的に類似している場合には、類似している中から最も出現頻度の高い規則のみを採用し残りの規則を消去することにより、なるべく言語規則の性能を落とさずに、体型非依存フレーズを単位にすることによる規則数の増加を押さえ、従って高性能な認識及び言語変換を可能にする通訳装置を実

現するものである。

なお、本実施の形態では、言語変換装置の1つの例として通訳装置を例にあげて説明したが、これは他の言語変換装置、例えばくだけた発話文を書き言葉のようなテキスト文に変換する言語変換装置においても、同様に使用することが出来る。

### (実施の形態3)

本実施の形態では、言語変換装置の一例として、従来例同様、異なる言語間の変換を行う通訳装置を用いて説明する。図5は本実施の形態の通訳装置のブロック図である。

なお、本実施の形態のうち、対訳コーパス101、内容語定義表103、対訳単語辞書107、形態素解析部102、品詞化部104、フレーズ抽出部105、フレーズ決定部106は、対訳フレーズ間規則表108、対訳フレーズ辞書109は、本発明の言語変換規則作成装置の例である。また、本実施の形態の対訳フレーズ辞書109は本発明の請求項6記載のフレーズ辞書の例である。

本実施の形態の通訳装置は、まず通訳する前に、形態素解析部102で対訳コーパス101内の原言語文の形態素解析を行うことで原言語文のみ品詞タグが付与された対訳コーパスを作成する。たとえば、図6の120の「部屋の予約をお願いしたいんですが」の発声文例では、121のような品詞タグが原言語文に与えられる。次に、品詞化部104で、上記コーパスの品詞タグ付き原言語文において、一部の単語名を品詞名に置きかえた品詞化対訳コーパスを作成する。この際に品詞名に変換される単語は以下の条件を満たすものとする。

- (1) 内容語テーブルに記載の品詞に対応する単語である。
- (2) 対訳単語辞書に登録されている単語で、対訳単語辞書の目的言語訳に相当する単語が、コーパス内の相当する目的言語対訳文に存在する。

図6の内容語定義表103の例では、内容語テーブルに記載されている一般名詞、さ変名詞、動詞の中で、対訳単語辞書107に登録されている「部屋」と「予約」のみが品詞化され、122のようにこれらの単語を品詞名に置き換えたコーパスが作成される。さらに、相当する目的言語対訳文内の単語名も123のように日本語品詞名に置き換える。

次に、上記の一部の内容語が品詞名に置き換えられたコーパスについて、フレーズ抽出部105は、原言語文、目的言語文別々に、各単語または品詞の2連鎖出現頻度（以後 bi-gramと呼ぶ）を算出する。算出式を（数2）に示す。

【数2】

$$\frac{\{\text{単語（または品詞）} i \text{ と単語（または品詞）} j \text{ が隣接して出現した数}\}}{\{\text{単語（または品詞）} i \text{ の全出現数} + \text{単語（または品詞）} j \text{ の全出現数}\}}$$

コーパス内の全原言語文及び目的言語文を対象にbi-gramを算出した後、フレーズ抽出部5で、最も出現頻度の高かった2単語または品詞対を1つの単語とみなして連結し、再度bi-gramを算出する。これにより、たとえば頻度高く隣接する「お」「願い」、「願い」「し」、「し」「ます」などの単語対が連結され、「お願いします」というフレーズ候補が形成される。目的言語では「I'd」「like」、「like」「to」の単語対が連結される。全原言語文及び目的言語文別々に、以上の連結とbi-gram算出とを、bi-gramの値が全て一

定閾値を超えなくなるまで繰り返す。そして、連結された単語も含めた個々の単語をフレーズ候補として抽出する。

次にフレーズ決定部 106 で、原言語文と目的言語文対において、各フレーズが同時に出現している頻度を算出する。i 番目の原言語フレーズを  $J[i]$ 、j 番目の目的言語フレーズを  $E[j]$  とすると、フレーズ  $J[i]$  と  $E[j]$  との共起頻度  $K[i, j]$  は、算出式を（数 3）にて算出される。

【数 3】

$$K[i, j] = \frac{\{\text{フレーズ } J[i] \text{ とフレーズ } E[j] \text{ とが、対訳文対に共起する数}\}}{\{\text{フレーズ } J[i] \text{ の出現数} + \text{フレーズ } E[j] \text{ の出現数}\}}$$

たとえば、図 7 の例では、フレーズ列として記述された 3 つの対訳文 130 のうち、原言語フレーズの「お願いします」と目的言語フレーズの「I'd like to」との共起頻度は  $2 / (2 + 3)$ 、「したいんですが」と目的言語フレーズの共起頻度は  $1 / (1 + 3)$  となる。この頻度が一定値以上のフレーズ対を対訳フレーズとして決定し、頻度と共にフレーズ番号を付けて対訳フレーズ辞書 109 に登録する。さらに、対訳フレーズとして決定されなかったフレーズ候補の中で、既に品詞化されている単語は、それ単独で対訳フレーズとして対訳フレーズ辞書 109 に登録する。それ以外の部分は、対訳対の中で各々の単語列どうしを一对としてフレーズ辞書に登録する。

たとえば、図 7 の例では、131 のように対訳フレーズ辞書 109 に登録される。

このようにして、フレーズ登録を行なった後、一文に共起するフレーズ番号を記録し、フレーズ番号対として対訳フレーズ間規則表 108 に登録する。

図7の例では1 3 2となる。

また、上記フレーズ番号対のフレーズbi-gramを求め、これも対訳フレーズ間規則表108に記録する。すなわち、原言語コーパスを、対訳フレーズ辞書に登録されたフレーズ番号列で表し、フレーズ番号で表されたコーパスを用いてフレーズbi-gramを求め、これも対訳フレーズ間規則表8に記録する。フレーズiに続くフレーズjの出現確立を表すフレーズbi-gramは(数4)で表される。

【数4】

$$\frac{\{\text{フレーズ i とフレーズ j がこの順序で隣接して出現した数}\}}{\{\text{フレーズ i の出現数}\}}$$

例えば図7の1 3 2では、例えばフレーズ3とフレーズ1のフレーズbi-gramを求める。またフレーズ4、フレーズ5、フレーズ2のフレーズ間規則に関してはフレーズ4、フレーズ5及びフレーズ5、フレーズ2のbi-gramをそれぞれ求め、対訳フレーズ間規則表108に記録する。

通訳の際には、まず発声された原言語音声は音声認識部110に入力される。音声認識部113では、たとえば、対訳フレーズ辞書109にフレーズとして記述されている単語のネットワークと対訳フレーズ間規則表108にて記述されているフレーズbi-gramとにより、時系列に沿って順次認識単語候補が予測される。予め学習されている音響モデル113と入力音声との距離値をベースとした音響スコアとフレーズbi-gramによる言語スコアとの和を認識スコアとし、Nbest-searchにより認識候補である連続単語列が決定される。

認識された連続単語列は、言語変換部111に入力される。言語変換部1

11では、入力された連続単語列を対訳フレーズ辞書109内のフレーズ列に変換し、各フレーズ列に相当するフレーズ間規則を探索する。そして、各フレーズの対訳である目的言語フレーズと目的言語のフレーズ間規則とから、入力原言語認識結果文を目的言語文に変換する。

このように本実施の形態では、音声認識部110と言語変換部111とともに対訳フレーズ辞書109と対訳フレーズ間規則表108が使用される。

変換された目的言語文は出力文生成部112に入力され、統語的な不自然さを修正する。たとえば、定冠詞や不定冠詞の付与、代名詞、動詞における3人称化や複数化や過去形化などの最適化などが行われる。修正後の目的言語翻訳結果文はたとえばテキストとして出力される。

以上の実施例では、原言語フレーズと目的言語フレーズが対応した形で規則を記述しておき、このフレーズの単位で認識を行ないうことで、入力文の一部が未知部分文であったり、音声認識が一部誤ったとしても、正しく認識および解析された部分は適切に処理され出力される言語変換装置を可能にする。また、原言語文及び目的言語文各々における単語または品詞の隣接頻度と、対訳における頻度の高い単語列または品詞列の共起関係を用いて自動的に対訳フレーズとフレーズ間規則を決定し、この対訳フレーズ規則を用いて通訳を行うことにより、なるべく人手をかけずに、自動的に効率よくしかも品質の高い対訳フレーズ辞書を生成できる言語規則作成装置を可能とする。

なお、本実施の形態では、言語変換装置の1つの例として通訳装置を例にあげて説明したが、これは他の言語変換装置、例えばくだけた発話文を書き言葉のようなテキスト文に変換する言語変換装置においても、同様に使用することが出来る。



#### (実施の形態 4)

本実施の形態も、言語変換装置の一例として、第 3 の実施の形態同様、異なる言語間の変換を行う通訳装置を用いて説明する。図 8 は本実施の形態の通訳装置のブロック図である。

なお、本実施の形態のうち、対訳コーパス 101、内容語定義表 103、対訳単語辞書 107、形態素解析部 102、品詞化部 104、フレーズ抽出部 142、フレーズ決定部 143 は、対訳フレーズ間規則表 145、対訳フレーズ辞書 144、フレーズ定義表 141 は、本発明の言語変換規則作成装置の例である。また、本実施の形態の対訳フレーズ辞書 144 は本発明の請求項 6 記載のフレーズ辞書の例である。

本実施の形態の通訳装置は、まず通訳する前に、第 3 の実施の形態同様、形態素解析後、品詞タグが付与された対訳コーパスを作成する。

次に、フレーズ抽出部 142 で、予めフレーズとして抽出したい単語または品詞列を規則化して記述してあるフレーズ定義表 141 に従い、規則に相当する単語または品詞を連結する。たとえば図 9 の 141 の例では、「動詞 + 助動詞」や「格助詞 + 動詞」などの規則により、「を + (動詞) + たい」が単語として連結される。このように、上記の一部の内容語が品詞名に置き換えられ、さらに上記のような単語または品詞列が連結され一単語とみなされたコーパスについて、原言語文、目的言語文別々に、各単語または品詞の 2 連鎖出現頻度（以後 bi-gram と呼ぶ）を算出する。算出式は（数 2）と同様である。

さらに、bi-gram の値が全て一定閾値を超えなくなるまで、第 3 の実施の形態と同等に、処理を繰り返す。そして、連結された単語も含めた個々の単語

をフレーズ候補として抽出し、フレーズ決定部で、第3の実施の形態と同様に対訳フレーズ辞書144と対訳フレーズ間規則表145を作成する。図9の151はフレーズ定義表に従って単語または品詞が連結されたコーパスの例であり、152が作成された対訳フレーズ辞書144の例である。

通訳の際の動作も第3の実施の形態と同様である。

以上の実施の形態では、予め定義されているフレーズとみなしたい単語または品詞列の規則に従って単語または品詞を連結した後、原言語文及び目的言語文各々における単語または品詞の隣接頻度と、対訳における頻度の高い単語列または品詞列の共起関係を用いて自動的に対訳フレーズとフレーズ間規則を決定し、この対訳フレーズ規則を用いて言語または文体変換とを行うことにより、人手を最小限度に押さえた範囲で、さらに効率よく品質の高い対訳フレーズ辞書を生成できる言語変換規則作成装置を提供することが出来る。

なお、本実施の形態の対訳フレーズは、本発明の対応するフレーズの例である。

さらに、本実施の形態では、言語変換装置の1つの例として通訳装置を例にあげて説明したが、これは他の言語変換装置、例えばくだけた発話文を書き言葉のようなテキスト文に変換する言語変換装置においても、同様に使用することが出来る。

(実施の形態5)

第3の実施の形態では、言語規則を構築する際に、コーパスの一部の単語を品詞化することで、より一般的で品質の高い規則の構築を実現しているが、品詞化の代わりに意味コード化することでも同様の効果が期待できる。以

下に図10を参照しながら、本実施の形態を説明する。本実施の形態でも、異なる言語間の変換を行う通訳装置を用いて説明する。

なお、本実施の形態のうち、対訳コーパス201、分類語彙表216、対訳単語辞書207、形態素解析部202、意味コード化部215、フレーズ抽出部205、フレーズ決定部206は、対訳フレーズ間規則表208、対訳フレーズ辞書209は、本発明の言語変換規則作成装置の例である。また、本実施の形態の対訳フレーズ辞書209は本発明の請求項6記載のフレーズ辞書の例である。

本実施の形態の通訳装置は、第3の実施の形態同様、形態素解析部202で対訳コーパス201内の原言語文の形態素解析を行うことで品詞タグが原言語文に与えられる。次に、意味コード化部215で、原言語文の形態素列において、各形態素と分類語彙表216に書かれている単語とを比較し、分類語彙表216で意味コードが与えられている単語と一致した形態素については、形態素名を意味コードに置きかえることで、入力形態素列を一部の形態素が意味コード化された形態素列に変換する。この際に意味コード化される形態素には以下の条件を満たすものとする。

(条件) 対訳単語辞書に登録されている単語で、対訳単語辞書の目的言語訳に相当する単語が、コーパス内の相当する目的言語対訳文に存在する。

図11の例では、対訳単語辞書に登録されておりしかも分類語彙表でコードが与えられている「部屋」と「予約」のみが意味コード化され、2132のようにこれらの形態素を意味コードに置き換えた形態素列が作成される。さらに、相当する目的言語対訳文内の単語名も2133のように意味コードに置き換える。

次に、上記の一部の内容語が意味コードに置き換えられたコーパスについて、フレーズ抽出部 205 で、原言語文、目的言語文別々に、各単語または意味コードの 2 連鎖出現頻度を算出する。算出式を（数 5）に示す。

【数 5】

$$\frac{\{\text{単語（または意味コード） } i \text{ と単語（または意味コード） } j \text{ が隣接して出現した数}\}}{\{\text{単語（または意味コード） } i \text{ の全出現数} + \text{単語（または意味コード） } j \text{ の全出現数}\}}$$

コーパス内の全原言語文及び目的言語文を対象に bi-gram を算出した後、フレーズ抽出部で、最も出現頻度の高かった 2 単語または意味コード対を 1 つの単語とみなして連結し、再度 bi-gram を算出する。これにより、たとえば頻度高く隣接する「お」「願い」、「願い」「し」、「し」「ます」などの単語対が連結され、「お願いします」というフレーズ候補が形成される。目的言語では「I'd」「like」、「like」「to」の単語対が連結される。

全原言語文及び目的言語文別々に、以上の連結と bi-gram 算出とを、bi-gram の値が全て一定閾値を超えなくなるまで繰り返す。そして、連結された単語も含めた個々の単語をフレーズ候補として抽出する。

以下第 3 の実施の形態と同様にフレーズ決定部 206 にて対訳フレーズを決定し、対訳フレーズ辞書 209 に登録する。さらに第 3 の実施の形態と同様にフレーズ間言語規則及びフレーズ bi-gram を作成し、対訳フレーズ間規則表 208 に登録する。

通訳の際も第 3 の実施の形態と同様に動作する。

以上の実施の形態では、原言語フレーズと目的言語フレーズが対応した形で規則を記述しておき、このフレーズの単位で認識を行ないうことで、入力

文の一部が未知部分文であったり、音声認識が一部誤ったとしても、正しく認識および解析された部分は適切に処理され出力される言語変換装置を可能にする。また、原言語文及び目的言語文各々における単語または意味コードの隣接頻度と、対訳における頻度の高い単語列または意味コード列の共起関係を用いて自動的に対訳フレーズとフレーズ間規則を決定し、この対訳フレーズ規則を用いて通訳を行うことにより、なるべく人手をかけずに、自動的に効率よくしかも品質の高い対訳フレーズ辞書を生成できる言語規則作成装置を可能とする。

なお、本実施の形態では、言語変換装置の1つの例として通訳装置を例にあげて説明したが、これは他の言語変換装置、例えばくだけた発話文を書き言葉のようなテキスト文に変換する言語変換装置においても同様に使用することが出来る。

#### (実施の形態6)

第5の実施の形態では、言語規則を構築する際に、隣接頻度の高い単語または品詞、意味コードを連結してフレーズを作成していたが、フレーズを作成した後に、文複雑度を評価することで、より品質が高く、認識率を保證できるフレーズを形成することができる。

以下に図12を参照しながら、言語変換規則作成装置の実施の形態を説明する。

なお、本実施の形態における対訳フレーズ辞書は本発明の請求項6記載のフレーズ辞書の例である。

先の実施の形態同様、形態素解析後、意味コード化部213で一部の形態素を意味コードに変換した対訳コーパスを作成する。さらに、フレーズ抽出

部で、原言語文、目的言語文別々に、各単語または意味コードのbi-gramを算出する。算出式は（数5）と同様である。

さらに、bi-gramの値が全て一定閾値を超えなくなるまで、先の実施の形態と同等に、処理を繰り返す。そして、連結された単語も含めた個々の単語をフレーズ候補として抽出する。

上記の処理を行う際に、文複雑度算出部218で、各単語または意味コードのbi-gramを算出し、bi-gramの値によって連結処理を行う際に、各単語対を連結した場合と連結しない場合との文複雑度を算出し比較する。文複雑度は（数6）で算出されるものである。

【数6】

文複雑度  $F = 2^{H(L)}$

$$H(L) = - \sum_{i=1}^M P(W_i | W_{i-1}) \log P(W_i | W_{i-1}) / M$$

$P(W_i | W_{i-1})$  :  $i-1$ 番目の形態素が $W_{i-1}$ であった時に  $i$  番目の形態素が $W_i$ である確率

$M$  : 全コーパスにおける2単語連鎖の種類数

比較した結果、フレーズ抽出部217で各単語または意味コードを連結することで文複雑度が増加するものについては、フレーズ候補から除去する。

上記処理でフレーズ候補に残ったフレーズを対象に、先の実施の形態と同条件でフレーズを決定し、対訳フレーズ辞書209とフレーズ間規則表208を決定する。

以上の実施の形態では、対訳フレーズを決定する際に、意味コードによる単語クラス化された対訳コーパスの文複雑度を用いて決定することにより、コーパスから対訳フレーズを自動的に抽出することを可能とし、人手をな

べく用いずに、効率よく品質の高い対訳フレーズ辞書を生成できる。また、文複雑度の尺度が、音声認識に適切なフレーズかどうかの尺度と密接に関係があるため、認識精度を保証しながら、自動的にフレーズ抽出することが可能となる。

なお、本実施の形態では、一部の単語を意味コード化したコーパスを扱ってフレーズ抽出する例を説明したが、品詞化したコーパスを扱ってフレーズ抽出する場合でも同様の効果が期待できる。

さらに、第4の実施の形態では、品詞タグが付与された対訳コーパスを扱ってフレーズ定義表によりフレーズを抽出する例を説明したが、第5の実施の形態で説明したように一部の単語を意味コード化したコーパスを扱って、フレーズ定義表によりフレーズを抽出する場合でも同様の効果が期待できる。

さらに、第1～5の実施の形態では言語変換装置は、音声認識部、言語変換部、出力文生成部から構成されるとして説明したが、これに限らない。図13に示すように、出力文生成部212が出力した翻訳結果文を音声合成する音声合成部を設けても構わない。そしてこの音声合成部は、音声合成する際に音声認識部210、言語変換部211で用いられたのと同じ対訳フレーズ間規則表208、対訳フレーズ辞書209を用いて音声合成を行う。このようにすれば入力音声文に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こしても、全文に対する音声合成結果が全く出力されないという問題点を解決し、正しく認識された部分については、適切な音声を出力することが期待できる。

さらに、本発明の言語変換装置または言語変換規則作成装置の各構成要素の全部または一部の機能を専用のハードウェアを用いて実現しても構わない

し、またコンピュータのプログラムによってソフトウェア的に実現しても構わない。

さらに、本発明の言語変換装置または言語変換規則作成装置の各構成要素の全部または一部の機能をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納していることを特徴とするプログラム記録媒体も本発明に属する。

### 産業上の利用可能性

以上説明したところから明らかなように、本発明は、必ず目的言語文に変換可能な認識結果を出力でき、従って、入力文の一部が未知部分文であったり、音声認識が一部誤ったとしても、正しく認識および解析された部分は適切に処理され出力されることを可能にする言語変換規則作成装置および言語変換装置を提供することが出来る。

また、本発明は、入力音声文に未学習部分があったり、音声認識が一部誤りを起こしても、正しく認識され適切な解析規則が当てはまった部分のみの変換が可能であり、部分的な変換結果を必ず出力することを可能にする言語変換規則作成装置および言語変換装置を提供することが出来る。

また、本発明は、なるべく人手をかけずに自動的に言語規則を作成することを可能にする言語変換規則作成装置を提供することが出来る。

また、本発明は、なるべく人手をかけずに自動的に、かつ、より効率よく高品質な言語規則を作成することを可能にする言語変換規則作成装置を提供することが出来る。

また、本発明は、自動的に、かつ、より効率よく高品質な言語規則を作成することを可能にする言語変換規則作成装置を提供することが出来る。



## 請 求 の 範 囲

1. 音声またはテキストで入力される言語変換の対象となる文（以下、原言語文と呼ぶ、これに対応して言語変換された文を目的言語文と呼ぶ）と、目的言語文とが対になった学習用データベース（以下、対訳コーパスと呼ぶ）から単語または単語列に対する文法的または意味的制約規則を学習して得られた言語規則を格納する格納手段と、

格納された前記言語規則を用いて入力音声の音声認識を行い、言語変換の対象となる文で認識結果を出力する音声認識部と、

前記音声認識部で用いられたのと同じ前記言語規則を用いて言語変換の対象となる文を言語変換された文に変換する言語変換部とを備えたことを特徴とする言語変換装置。

2. 前記言語規則は、言語変換の対象となる文と、変換された文とが共に意味的なまとまりを形成する部分（体型非依存フレーズと呼ぶ）に分割し、前記体型非依存フレーズ内の言語規則と前記体型非依存フレーズ間の言語規則とを分けて規則化されて作られるものであることを特徴とする請求項1記載の言語変換装置。

3. 前記言語規則は、前記体型非依存フレーズ内の文法的または意味的規則と前記体型非依存フレーズ間の共起または接続関係を規則化されて作られるものであることを特徴とする請求項2記載の言語変換装置。

4. 前記言語変換部で用いられたのと同じ言語規則を用いて前記言語変

換された文を音声合成する音声合成部とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の言語変換装置。

5. 前記言語規則のうち、目的言語文が同じである言語規則を同じカテゴリーとしてまとめられた言語規則群に対して、前記言語規則群に含まれる言語規則の言語変換の対象となる文の音響的規則間距離を算出する規則間距離算出部と、

音声認識の認識レベルを上げるために、算出された前記距離が近い言語規則どうしをマージすることで前記規則群の最適化を行う最適規則作成部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の言語変換装置。

6. 対訳コーパスと、

その対訳コーパス中の原言語文及び目的言語文における単語または品詞の隣接頻度を算出し、頻度の高い単語及び品詞を連結して意味的なまとまりを形成する部分文（以下、フレーズと呼ぶ）を抽出するフレーズ抽出部と、

前記フレーズ抽出部で抽出された前記フレーズで、原言語及び目的言語のフレーズの間関係を調べることで対応するフレーズを決定するフレーズ決定部と、

決定された前記対応するフレーズを保管しておくフレーズ辞書とを備え、

前記フレーズ辞書は、言語変換を行う際に用いられ、その言語変換は、原言語文が入力された際にこの入力文と前記フレーズ辞書に格納されている前記対応するフレーズとを照合することで言語または文体変換を行うものであることを特徴とする言語変換規則作成装置。

7. 前記フレーズ決定部は、原言語及び目的言語のフレーズの共起関係を調べることで対応するフレーズを決定することを特徴とする請求項6記載の言語変換規則作成装置。

8. 前記対訳コーパスの原言語文を単語列に変換する形態素解析部と、その形態素解析部の結果を利用して原言語文及び目的言語文の一部または全部の単語を品詞名で置き換えた対訳コーパスを作成する品詞化部を更に有し、

前記フレーズ抽出部は、前記品詞化部で品詞化された対訳コーパスからフレーズを抽出することを特徴とする請求項6記載の言語変換規則作成装置。

9. 原言語と目的言語との対訳単語辞書を有し、

前記品詞化部は、前記対訳単語辞書で対応付けされている単語でかつ原言語が内容語である単語を品詞化することを特徴とする請求項8記載の言語変換規則作成装置。

10. 前記対訳コーパスの原言語文を単語列に変換する形態素解析部と

、その形態素解析部の結果を利用して、意味的類似した単語を同クラスと見なして単語を分類し、同クラス内の単語に同コードを与えている表（以下、分類語彙表という）に基づき、原言語文及び目的言語文の一部または全部の単語を前記分類語彙表のコードに置き換えた対訳コーパスを作成する意味コ

ード化部を更に有し、

前記フレーズ抽出部は、前記意味コード化部でコードに置き換えられた対訳コーパスからフレーズを抽出することを特徴とする請求項 6 記載の言語変換規則作成装置。

1 1. 原言語と目的言語との対訳単語辞書を有し、

前記意味コード化部は、前記対訳単語辞書で対応つけられている単語のみ意味コード化することを特徴とする請求項 1 0 記載の言語変換規則作成装置。

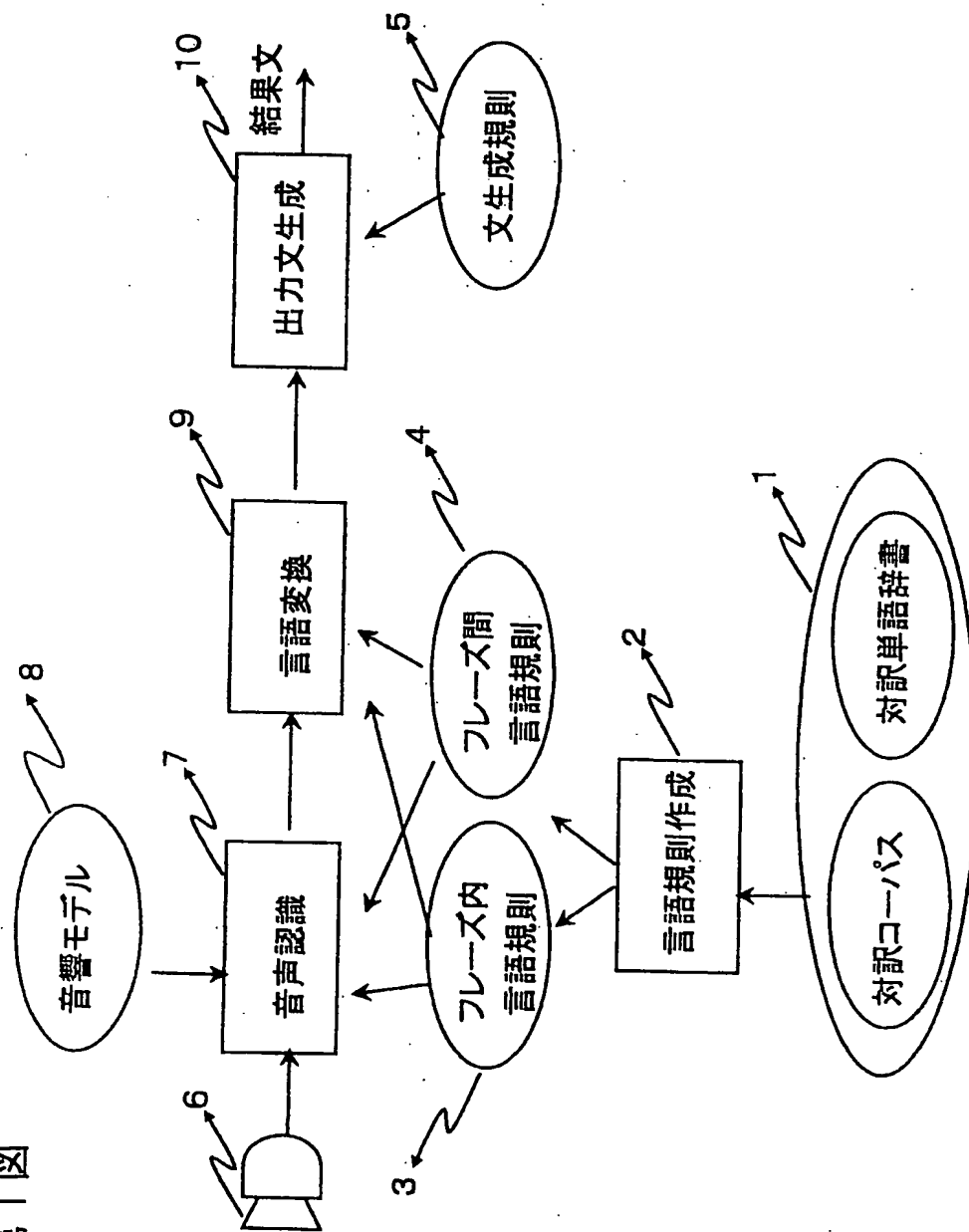
1 2. 前記フレーズ抽出部は、予め優先的にフレーズとみなしたい単語または品詞列を原言語と目的言語を対にして保管しておくフレーズ定義表をも利用して、フレーズを抽出することを特徴とする請求項 6 記載の言語変換規則作成装置。

1 3. コーパスのパープレキシティー（文複雑度）を算出する文複雑度算出部を有し、

前記フレーズ抽出部は、単語または単語クラスの隣接頻度と前記文複雑度を用いてフレーズを抽出することを特徴とする請求項 6 ～ 1 3 のいずれかに記載の言語変換規則作成装置。

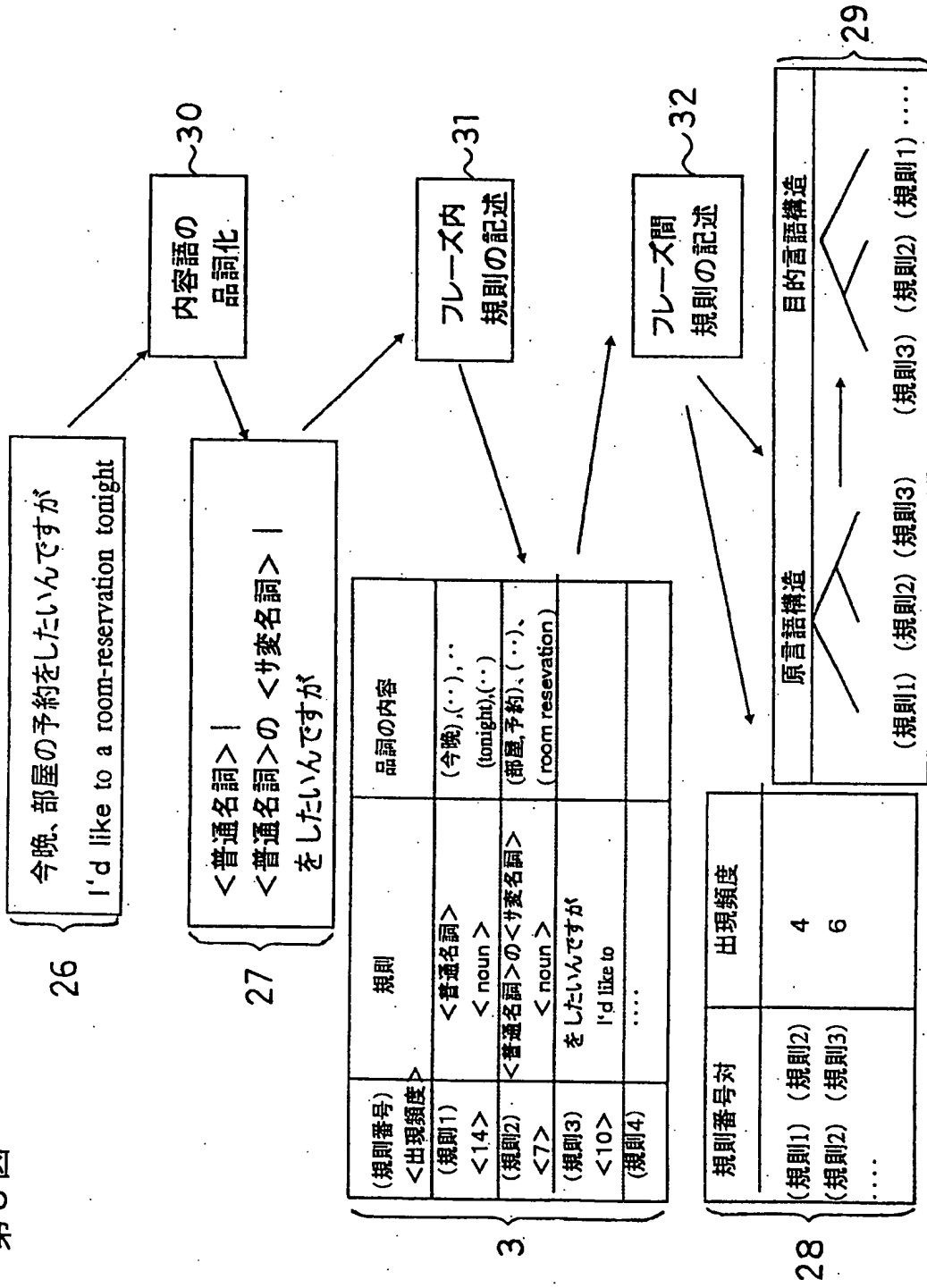
1 4. 請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の言語変換装置または言語変換規則作成装置の各構成要素の全部または一部の機能をコンピュータに実行するためのプログラムを格納していることを特徴とするプログラム記録媒体。

第1図

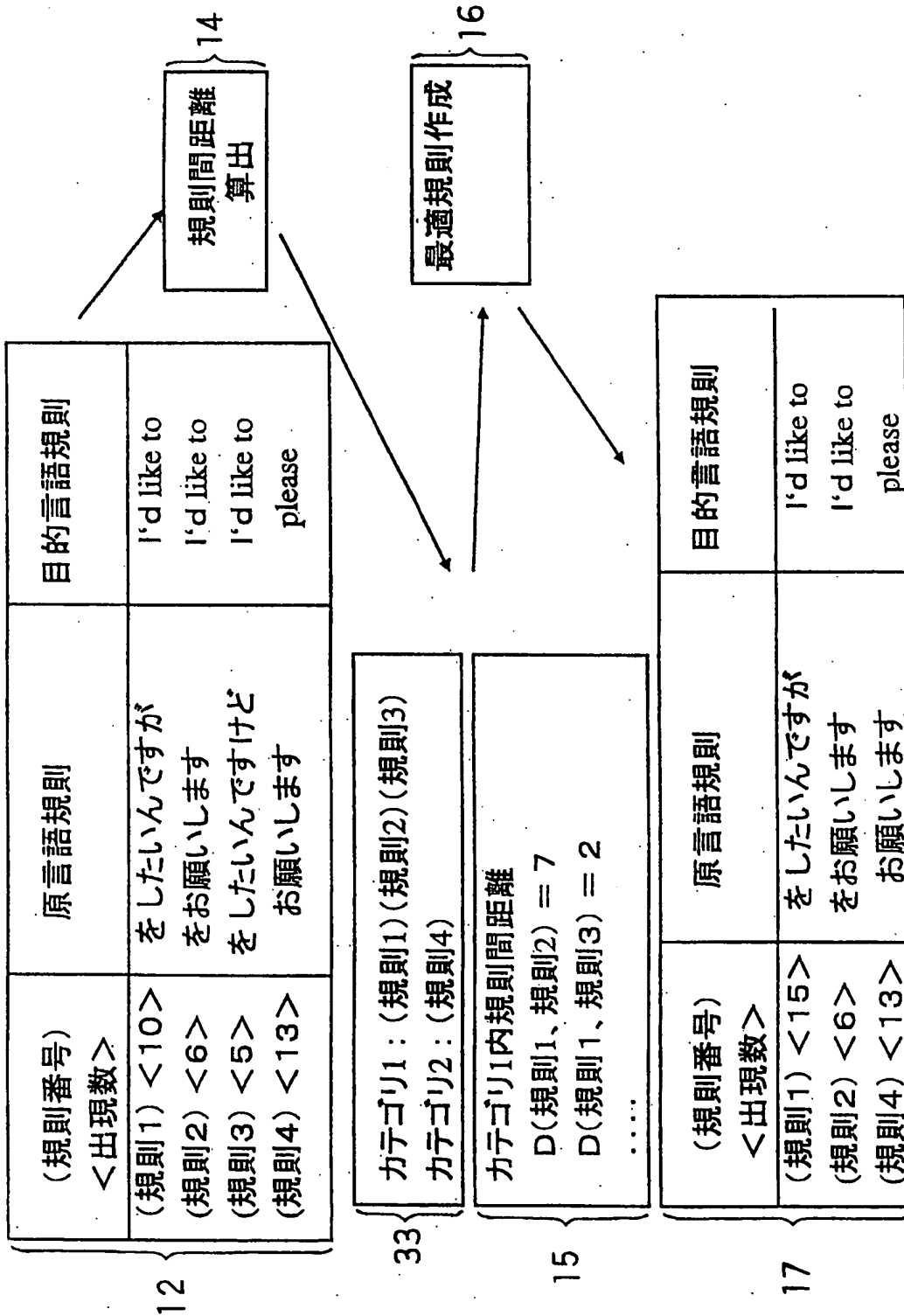




第3図

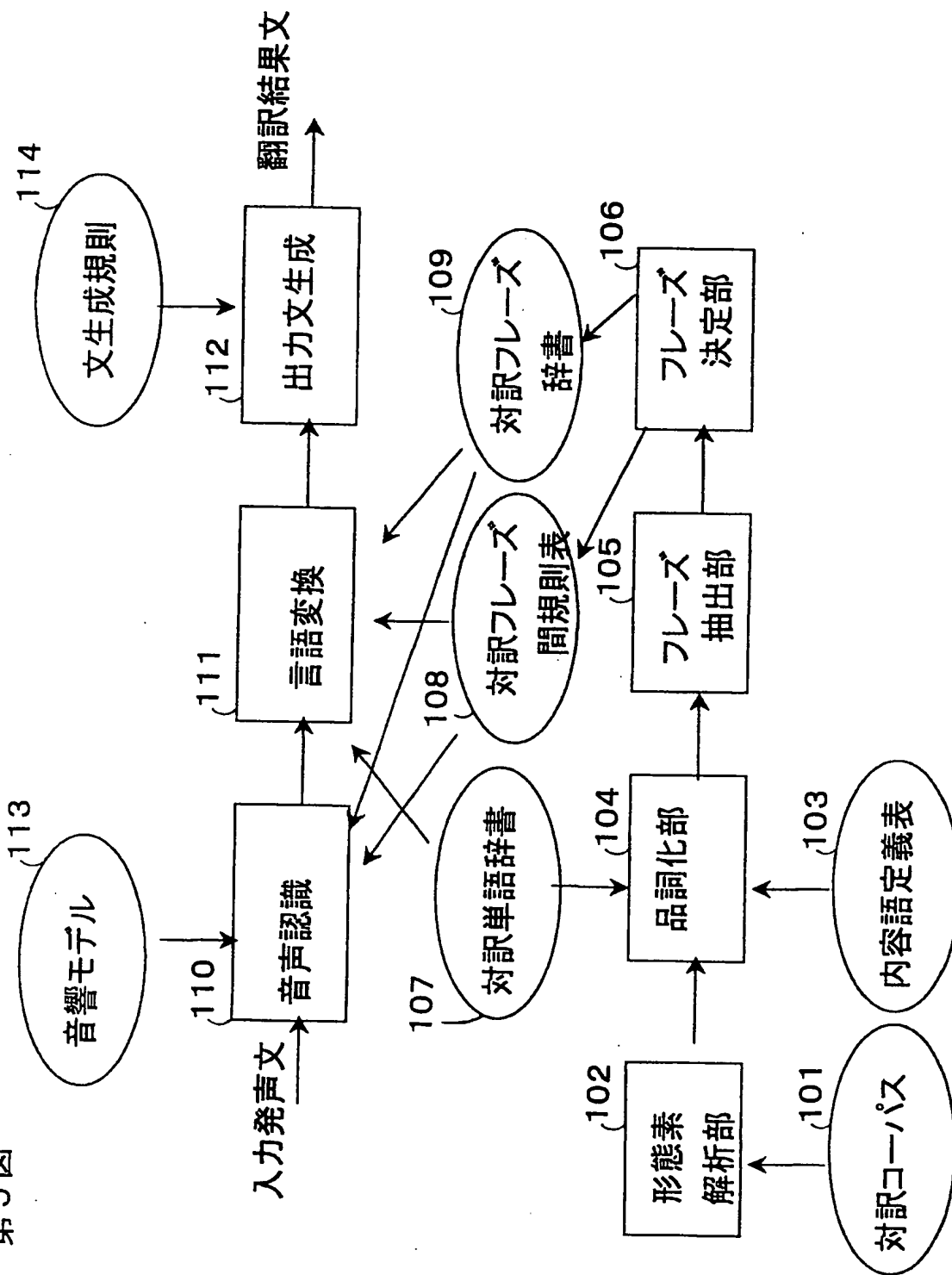


第 4 図

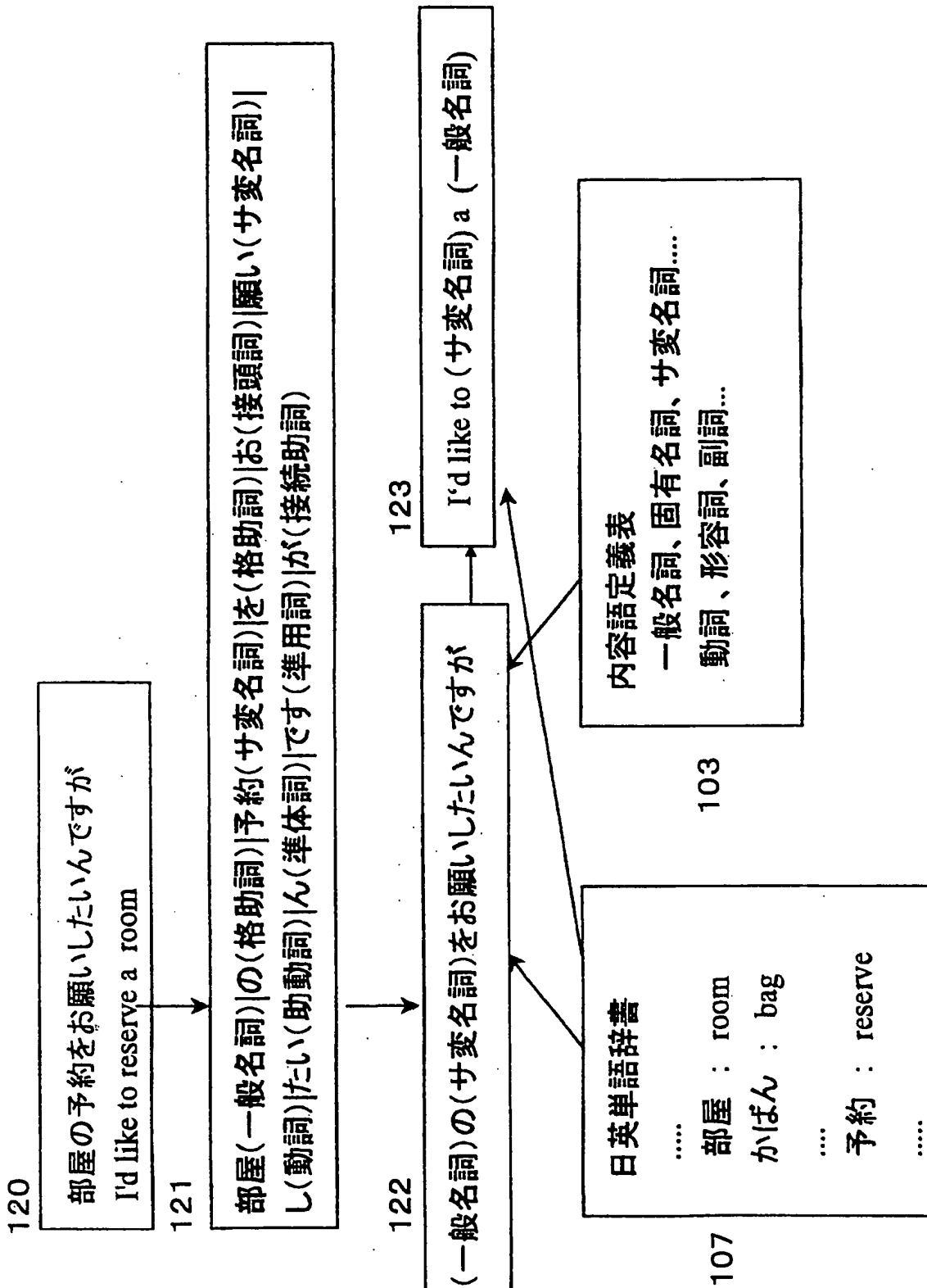




第5図



第6図



7 / 1 5

## 第7図

130

[対訳文1]: (一般名詞)の(サ変名詞) | お願いします  
 I'd like to | (サ変名詞) a (一般名詞)  
 [対訳文2]: (一般名詞) | お願いします  
 I'd like to | (一般名詞)  
 [対訳文3]: (一般名詞) | を | (動詞) | たいんですが  
 I'd like to | (動詞) | (一般名詞)

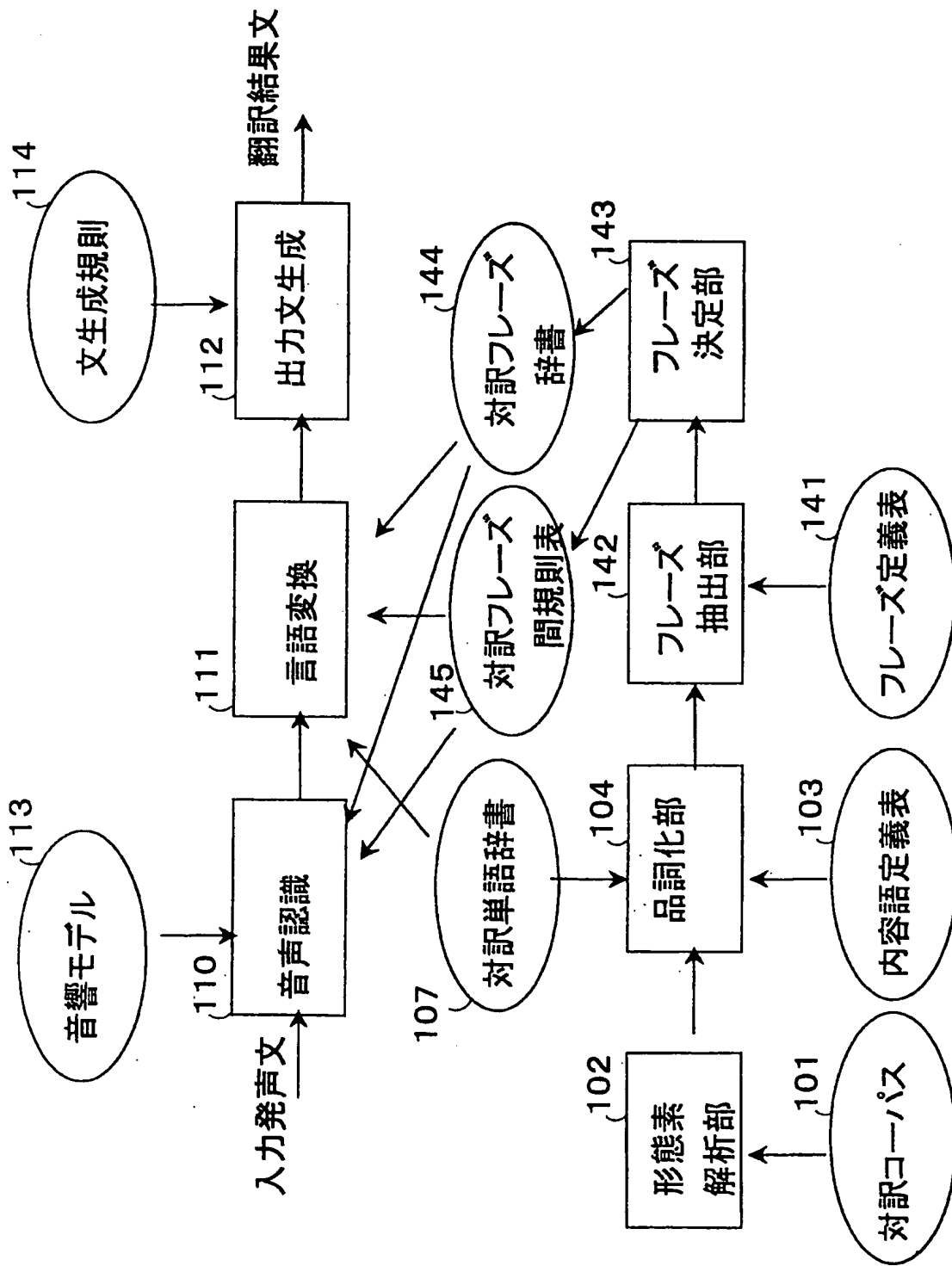
131

[フレーズ1]: お願いします : I'd like to | 2/(3+2)  
 [フレーズ2]: たいんですが : I'd like to | 1/(3+1)  
 [フレーズ3]: (一般名詞)の(サ変名詞) | (サ変名詞) a (一般名詞) |  
 [フレーズ4]: (一般名詞) : (一般名詞) |  
 [フレーズ5]: (動詞) : (動詞) |

132

[フレーズ3] [フレーズ1] : [フレーズ1] [フレーズ3]  
 [フレーズ4] [フレーズ1] : [フレーズ4] [フレーズ1]  
 [フレーズ4] [フレーズ5] [フレーズ2] : [フレーズ5] [フレーズ4]

第8図



格助詞＋動詞または動詞を含むフレーズ  
動詞＋助動詞または助動詞を含むフレーズ  
形容詞＋名詞  
.....

[対訳文1]: (一般名詞)の(サ変名詞) | お願いします

I'd like to | (サ変名詞) a (一般名詞)

[対訳文2]: (一般名詞) | お願いします

I'd like to | (一般名詞)

[対訳文3]: (一般名詞) | を(動詞)たいんですが

I'd like to (動詞) | (一般名詞)

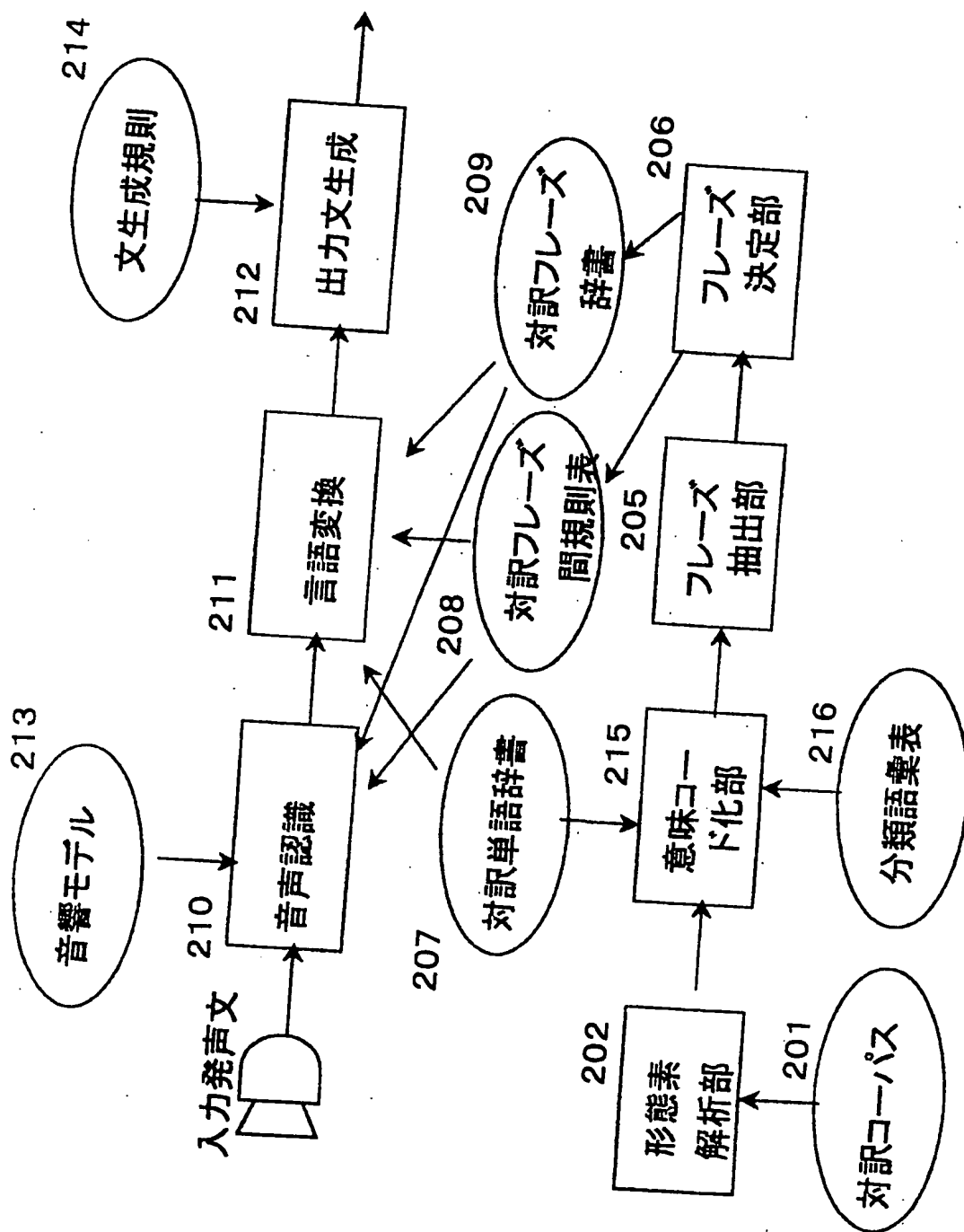
[フレーズ1]: お願いします : I'd like to | 2 / (3+2)

[フレーズ2]: を(動詞)たいんですが : I'd like to (動詞) | 1 / (3+1)

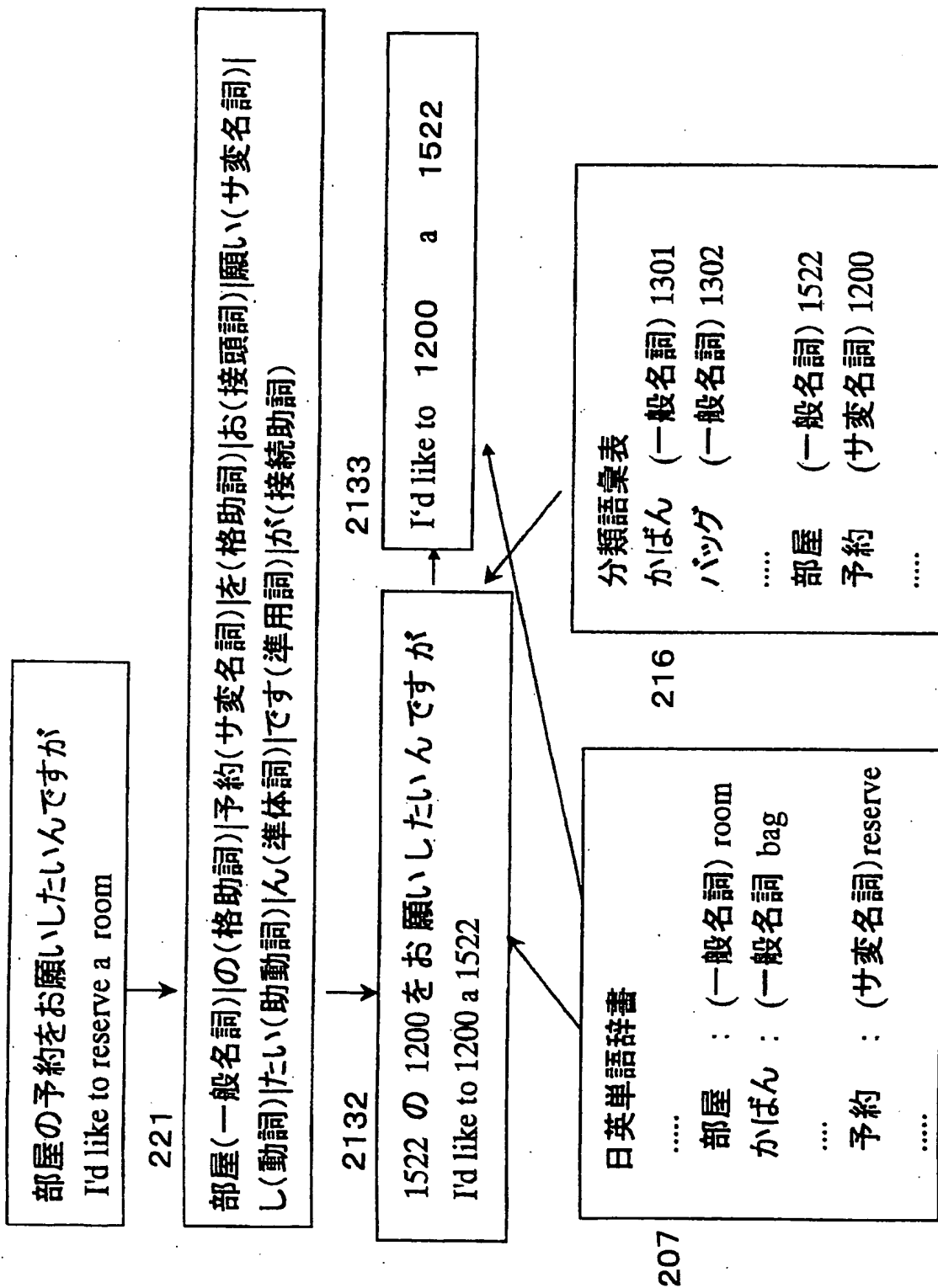
[フレーズ3]: (一般名詞)の(サ変名詞) | (サ変名詞) a (一般名詞) |

[フレーズ4]: (一般名詞) : (一般名詞) |

第10図

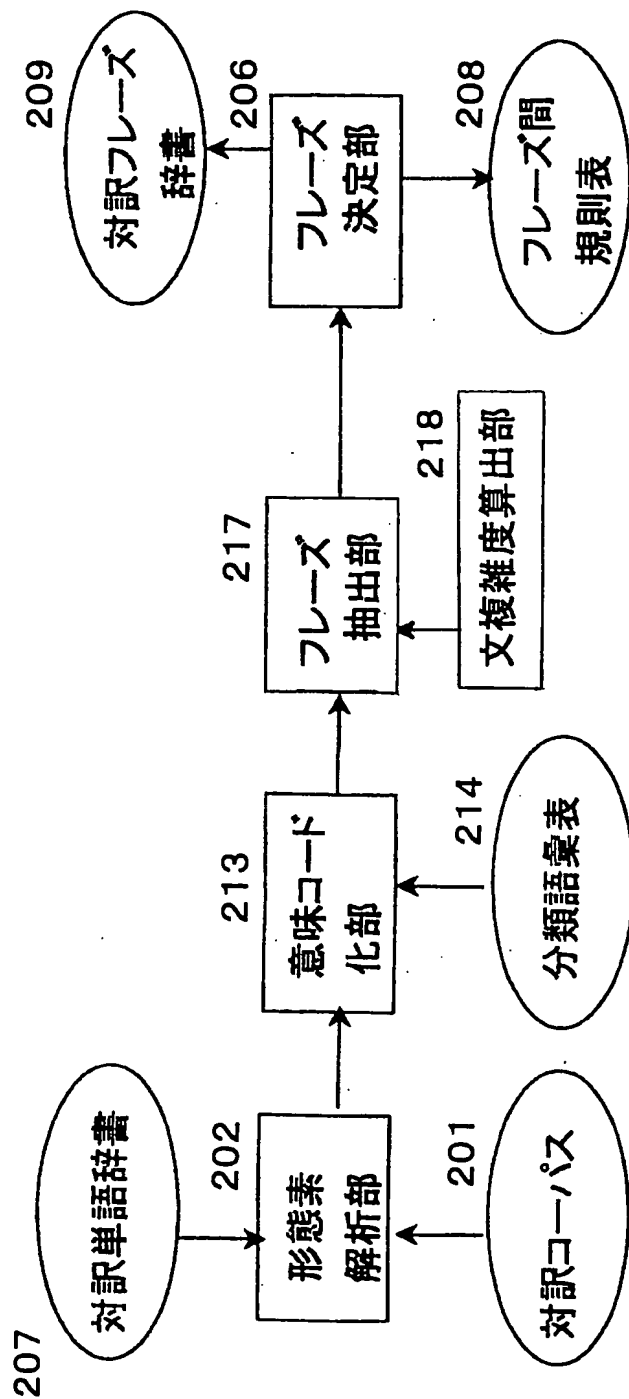


第11図 220



1 2 / 1 5

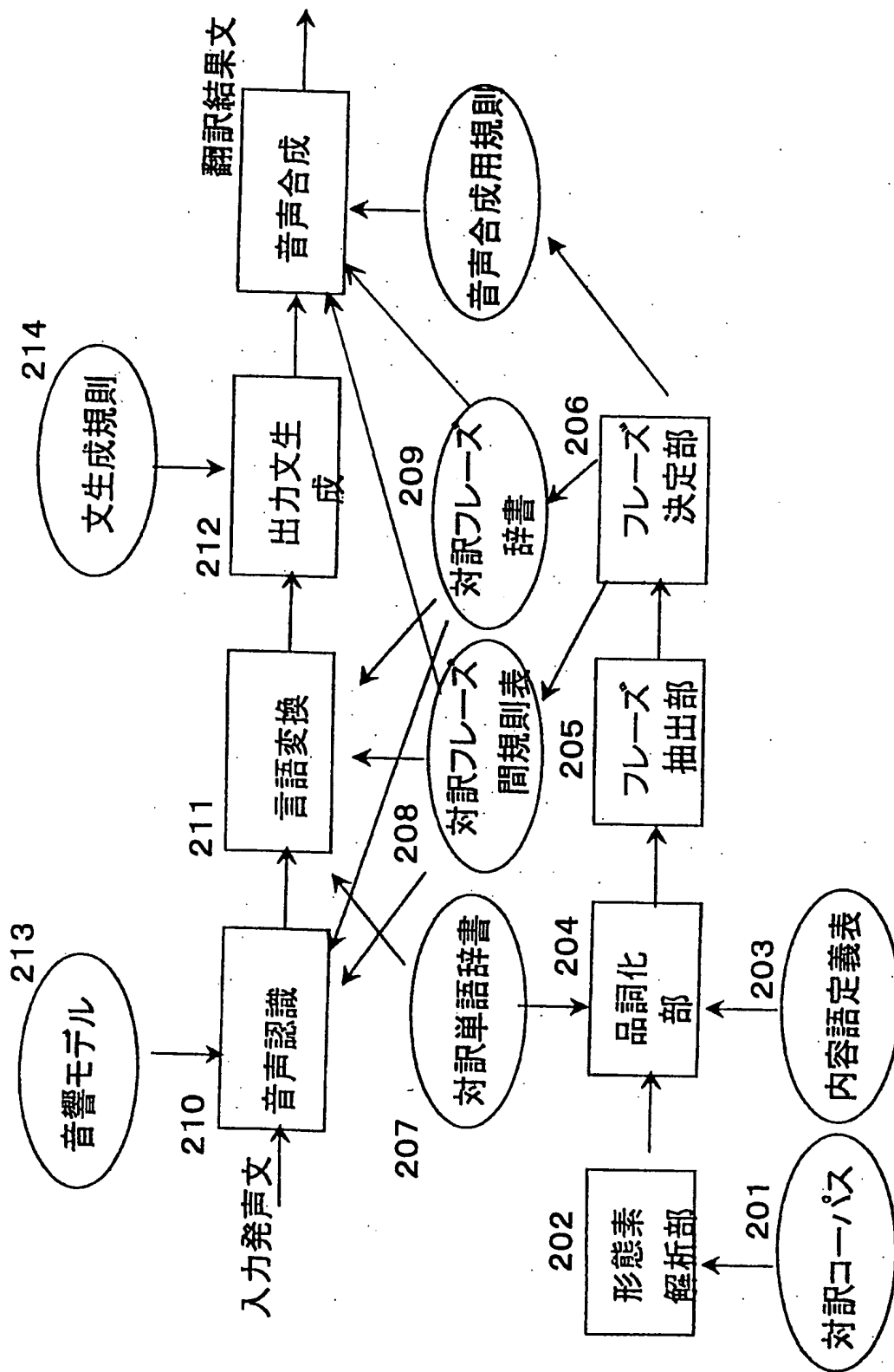
第12図





1 3 / 1 5

第13図

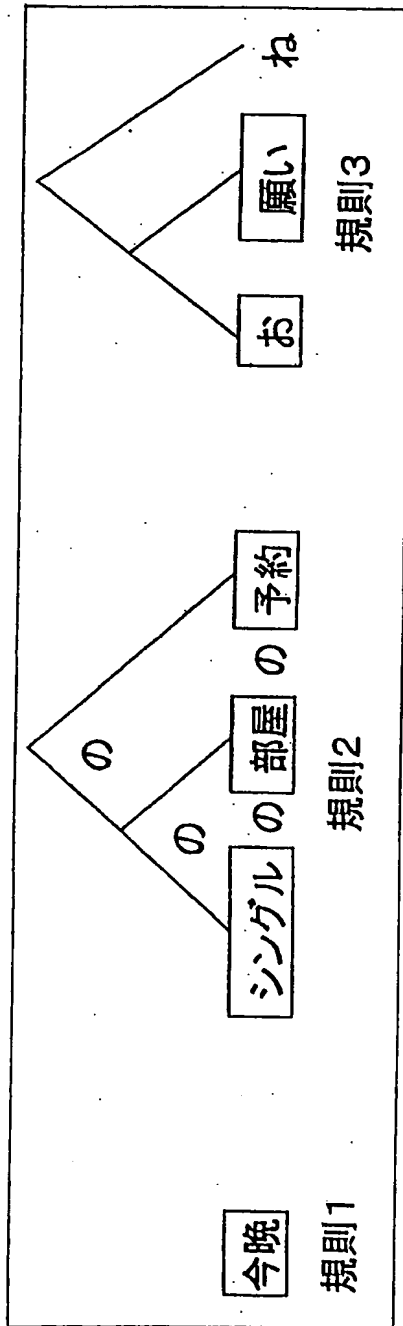


第14図

コーパス例 301

今晚 シングルの部屋の予約 お願いね

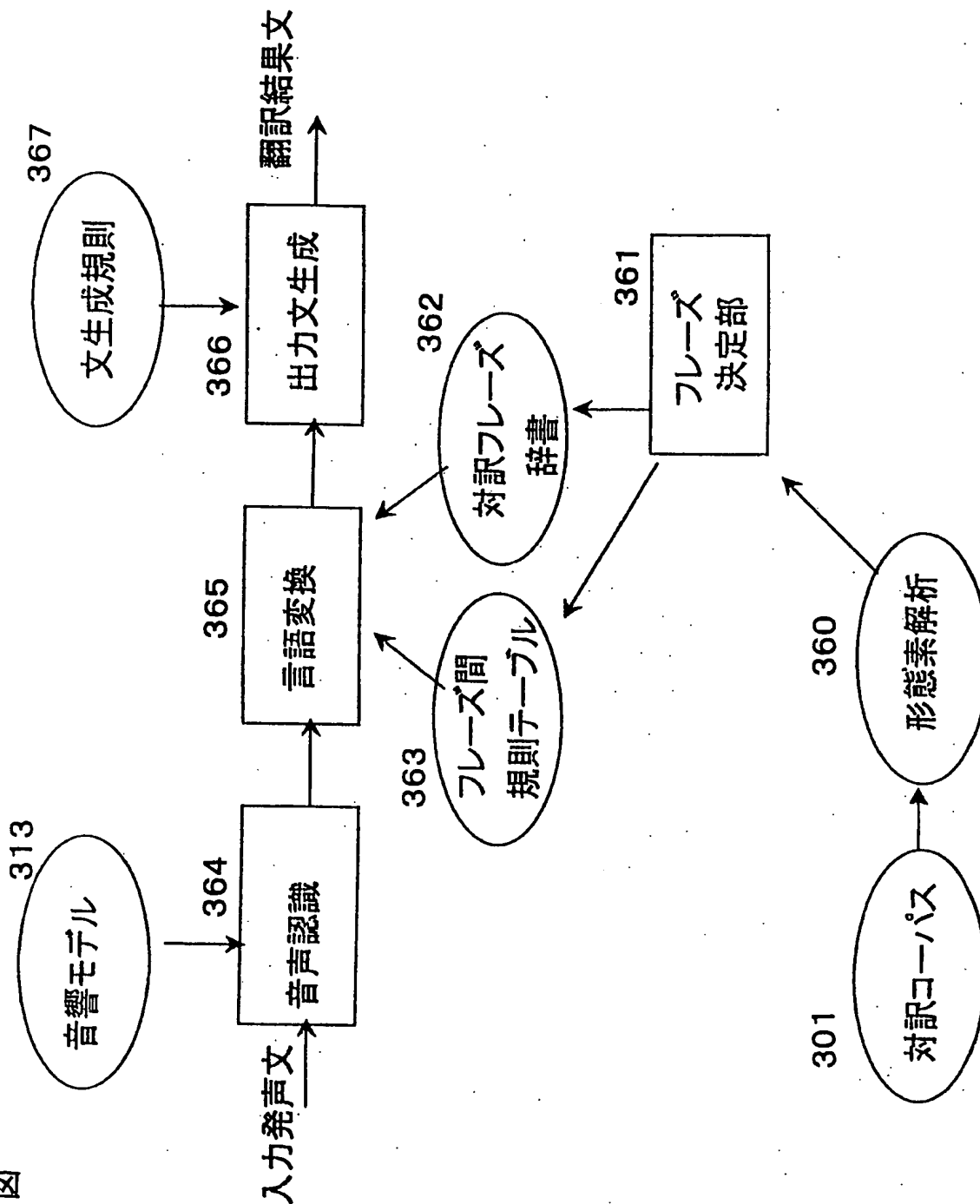
フレーズ内規則 302



フレーズ間規則 303

規則番号対	出現頻度
(規則1) (規則2)	10
(規則2) (規則3)	4
....	

第15図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> G06F17/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G06F17/20-17/28, G10L3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST Data Base (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Kumiko Oomori, et al., "Kyouki kankei o riyou shita taiyaku corpus kara no rengo no taiyaku hyougen tekishutsu", Joho Shori Gakkai Kenkyuu Houkoku, Vol. 97, No. 109, 21 November, 1997 (21. 11. 97), pages 13 to 20	6, 7, 14
A		1-5, 8-13
A	JP, 08-328585, A (Sony Corp.), 13 December, 1996 (13. 12. 96), Column 84 (Family: none)	1-5, 14
A	JP, 01-70871, A (Hitachi, Ltd.), 16 March, 1989 (16. 03. 89), Claims (Family: none)	8-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24 August, 1999 (24. 08. 99)Date of mailing of the international search report  
7 September, 1999 (07. 09. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/02954

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>°</sup> G06F17/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>°</sup> G06F17/20-17/28Int. Cl.<sup>°</sup> G10L3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTデータベース (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	情報処理学会研究報告, 第97巻, 第109号, 21. 11月. 1997 (21. 11. 97), 大森久美子他, 「共起関係を利用した対訳コーパスからの連語の対訳表現抽出」, p. 13-p. 20	6, 7, 14
A		1-5, 8-13
A	J P, 08-328585, A (ソニー株式会社), 13. 12月. 1996 (13. 12. 96), 第84欄, (ファミリーなし)	1-5, 14
A	J P, 01-70871, A (株式会社日立製作所), 16. 3月. 1989 (16. 03. 89), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	8-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 08. 99

国際調査報告の発送日

07.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮司 卓佳

5 L

9555

電話番号 03-3581-1101 内線 3560